

Document made available under the Patent Cooperation Treaty (PCT)

International application number: PCT/JP2005/016531

International filing date: 08 September 2005 (08.09.2005)

Document type: Certified copy of priority document

Document details: Country/Office: JP
Number: 2004-325201
Filing date: 09 November 2004 (09.11.2004)

Date of receipt at the International Bureau: 03 January 2006 (03.01.2006)

Remark: Priority document submitted or transmitted to the International Bureau in
compliance with Rule 17.1(a) or (b)



World Intellectual Property Organization (WIPO) - Geneva, Switzerland
Organisation Mondiale de la Propriété Intellectuelle (OMPI) - Genève, Suisse.

日本国特許庁
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出願年月日
Date of Application: 2004年11月 9日

出願番号
Application Number: 特願2004-325201

パリ条約による外国への出願に用いる優先権の主張の基礎となる出願の国コードと出願番号

The country code and number of your priority application, to be used for filing abroad under the Paris Convention, is

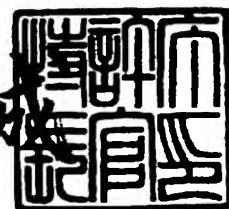
出願人
Applicant(s): 株式会社三井ハイテック

J P 2004-325201

2005年12月14日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office.

中嶋



【書類名】 特許願
【整理番号】 M04-046P
【あて先】 特許庁長官殿
【国際特許分類】 H02K 15/02
【発明者】
【住所又は居所】 福岡県北九州市八幡西区小嶺2丁目10番1号 株式会社三井ハイテック内
【氏名】 藤田 勝房
【特許出願人】
【識別番号】 000144038
【氏名又は名称】 株式会社 三井ハイテック
【代理人】
【識別番号】 100071054
【弁理士】
【氏名又は名称】 木村 高久
【手数料の表示】
【予納台帳番号】 006460
【納付金額】 16,000円
【提出物件の目録】
【物件名】 特許請求の範囲 1
【物件名】 明細書 1
【物件名】 図面 1
【物件名】 要約書 1

【書類名】特許請求の範囲

【請求項 1】

帯状ヨーク鉄心片を巻回してカシメ積層したヨーク積層体に、磁極鉄心片をカシメ積層した磁極積層体を組み付けて成る積層固定子鉄心の製造方法であって、

積層固定子鉄心のヨークを直線状に展開した形状を呈し、かつ内周相当側縁に連結凹部を有するとともに、巻回方向に沿って湾曲した平面形の円弧状カシメ部を等間隔に配設した帶状ヨーク鉄心片を金属板から打抜き形成する工程と、

前記帶状ヨーク鉄心片を螺旋状に巻回して積層しつつ、前記円弧状カシメ部のカシメ舌片を下層の円弧状カシメ部のカシメ溝に嵌入してカシメ結合することによりヨーク積層体を形成する工程と、

基端に連結凸部を有する磁極鉄心片を金属板から打抜き形成する工程と、

前記磁極鉄心片を所定枚数積層し、かつ互いにカシメ結合して磁極積層体を形成する工程と、

前記磁極積層体に巻線を施したのち、前記連結凹部に前記連結凸部を嵌め入れて、前記ヨーク積層体と前記磁極積層体とを互いに連結する工程と、

を含んで成ることを特徴とする積層固定子鉄心の製造方法。

【請求項 2】

前記円弧状カシメ部は、前記帶状ヨーク鉄心片を巻回する際の進行方向と逆方向に向けて前記カシメ舌片が下がり傾斜していることを特徴とする請求項 1 記載の積層固定子鉄心の製造方法。

【請求項 3】

前記円弧状カシメ部は、前記帶状ヨーク鉄心片を巻回する際の進行方向に向けて前記カシメ舌片が下がり傾斜していることを特徴とする請求項 1 記載の積層固定子鉄心の製造方法。

【請求項 4】

前記磁極積層体を構成する前記磁極鉄心片が、前記ヨーク積層体を構成する帶状ヨーク鉄心片に対して鉄損の少ない低鉄損材から形成されていることを特徴とする請求項 1 ~ 請求項 3 の何れか 1 つに記載の積層固定子鉄心の製造方法。

【書類名】明細書

【発明の名称】積層固定子鉄心の製造方法

【技術分野】

【0001】

本発明は、積層固定子鉄心の製造方法に関し、詳しくは帯状鉄心片を螺旋状に巻回して互いに積層する構成を応用した積層固定子鉄心の製造方法に関する。

【背景技術】

【0002】

高馬力を発生する駆動電動機に組み込まれる積層鉄心は大型なものが用いられており、このような大型の積層鉄心、例えば積層固定子鉄心を製造する場合には、大型の製造装置(金型装置)を必要とするためコスト高を招き、さらには鉄心用材料を板取りする際の歩留りが大きく低下する問題がある。

【0003】

上述した如き不都合を解消する技術として、金属板から積層固定子鉄心を直線状に展開した形状の帯状鉄心片を打抜き形成し、この帯状鉄心片を螺旋状に巻回して互いに積層することによって、積層固定子鉄心を製造する方法が提供されている(例えは、特許文献1参照)。

【0004】

図12に示した積層固定子鉄心Aは、円筒形状を呈するヨークYと該ヨークYから径内方向に突出する所定個数の突極子T、T…とを具備し、図13に示す如き帯状鉄心片S、すなわち直線状に延在するヨーク部Syの内周相当側縁に磁極部St、St…を形成した帯状鉄心片Sを、ガイドGの外周に倣って巻回するとともに積層し、巻き重ねられた帯状鉄心片S、S…を上下から加圧して互いにカシメ結合する、あるいは溶接によって互いに固定することで製造されている。

【0005】

このような積層固定子鉄心の製造方法によれば、大型の製造装置(金型装置)が不要となり、また鉄心用材料を板取りする際の歩留りも向上するため、製造に関わるコストの増大を回避することが可能となる。

【特許文献1】特開平11-299136号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0006】

ところで、上述した如き従来の製造方法においては、積層固定子鉄心Aを構成する帯状鉄心片Sの平面形状が極めて複雑であるため、螺旋状に巻回する際に箇所毎の変形程度にバラツキが生じる等の要因によって、上記帯状鉄心片Sを真円に巻回することが困難であり、さらに磁極Tを構成する積層された磁極部St、St…の間においてもズレを生じ易いため、製造された積層固定子鉄心Aの形状精度が大幅に低下する問題があった。

【0007】

また、上述した如き従来の製造方法においては、積層固定子鉄心AにおけるヨークYと磁極T、T…とが一体に形成されるため、個々の磁極Tに対する巻線の巻回作業が困難であり、巻線の乱れによる電気特性の低下を招いてしまう不都合があった。

【0008】

本発明の目的は上述した実状に鑑みて、形状精度および電気特性に優れた積層固定子鉄心を製造することの可能な、積層固定子鉄心の製造方法を提供することにある。

【課題を解決するための手段】

【0009】

上記目的を達成するべく、請求項1の発明に関わる積層固定子鉄心の製造方法は、帯状ヨーク鉄心片を巻回してカシメ積層したヨーク積層体に、磁極鉄心片をカシメ積層した磁極積層体を組み付けて成る積層固定子鉄心の製造方法であって、積層固定子鉄心のヨークを直線状に展開した形状を呈し、かつ内周相当側縁に連結凹部を有するとともに、巻回

方向に沿って湾曲した平面形の円弧状カシメ部を等間隔に配設した帶状ヨーク鉄心片を金属板から打抜き形成する工程と、帶状ヨーク鉄心片を螺旋状に巻回して積層しつつ、円弧状カシメ部のカシメ舌片を下層の円弧状カシメ部のカシメ溝に嵌入してカシメ結合することによりヨーク積層体を形成する工程と、基端に連結凸部を有する磁極鉄心片を金属板から打抜き形成する工程と、磁極鉄心片を所定枚数積層し、かつ互いにカシメ結合して磁極積層体を形成する工程と、磁極積層体に巻線を施したのち、連結凹部に連結凸部を嵌め入れて、ヨーク積層体と磁極積層体とを互いに連結する工程とを含んで成ることを特徴としている。

【0010】

請求項2の発明に関する積層固定子鉄心の製造方法は、請求項1の発明に関する積層固定子鉄心の製造方法において、円弧状カシメ部におけるカシメ舌片が、帶状ヨーク鉄心片を巻回する際の進行方向と逆方向に向けて下がり傾斜していることを特徴としている。

【0011】

請求項3の発明に関する積層固定子鉄心の製造方法は、請求項1の発明に関する積層固定子鉄心の製造方法において、円弧状カシメ部におけるカシメ舌片が、帶状ヨーク鉄心片を巻回する際の進行方向に向けて下がり傾斜していることを特徴としている。

【0012】

請求項4の発明に関する積層固定子鉄心の製造方法は、請求項1の発明に関する積層固定子鉄心の製造方法において、磁極積層体を構成する磁極鉄心片を、ヨーク積層体を構成する帶状ヨーク鉄心片に対して鉄損の少ない低鉄損材から形成したことを特徴としている

【発明の効果】

【0013】

請求項1の発明に関する積層固定子鉄心の製造方法によれば、積層固定子鉄心のヨークを構成するヨーク積層体と、積層固定子鉄心の磁極を構成する磁極積層体とを別個に形成しているため、上記ヨーク積層体を構成する帶状ヨーク鉄心片は比較的に幅の狭い帯状を呈することとなり、さらに帶状ヨーク鉄心片の内周相当側縁には連結凹部が形成されることから、上記帶状ヨーク鉄心片の曲げ成形性が大幅に向上して良好なものとなり、もって帶状ヨーク鉄心片を巻回して成るヨーク積層体を真円に形成することが可能となる。

また、帶状ヨーク鉄心片に形成される円弧状カシメ部を、巻回方向に沿って湾曲した平面形としたことで、帶状ヨーク鉄心片を螺旋状に巻回しつつ積層する際、上層の円弧状カシメ部におけるカシメ舌片が、下層の円弧状カシメ部におけるカシメ溝に沿って、帶状ヨーク鉄心片の巻回を誘導する態様で嵌入することとなり、もって巻回時における帶状ヨーク鉄心片の成形性が向上し、ヨーク積層体をより真円状に形成することが可能となる。

また、上記磁極積層体は、所定枚数の磁極鉄心片をカシメ積層することにより形成されているので、積層された磁極鉄心片同士の間においてズレが生じることなく製造され、もって上記ヨーク積層体に所定個数の磁極積層体を連結して成る積層固定子鉄心は形状精度の優れたものとなる。

さらに、ヨーク積層体に対して磁極積層体を別個に形成しているため、この磁極積層体に対する巻線の巻回作業が極めて容易なものとなり、巻線を高密度かつ良好なプロボーションで巻回することができる。

かくして、請求項1の発明に関する積層固定子鉄心の製造方法によれば、形状精度と電気特性とに優れた積層固定子鉄心を製造することが可能となる。

【0014】

請求項2の発明に関する積層固定子鉄心の製造方法によれば、円弧状カシメ部におけるカシメ舌片を、帶状ヨーク鉄心片の巻回方向と逆方向に向けて下がり傾斜としたことで、帶状ヨーク鉄心片を螺旋状に巻回しつつカシメ積層する際、下層のカシメ溝に対して、上層のカシメ舌片が基端から先端に亘って徐々に入り込み、カシメ舌片の全体がカシメ溝に対して確実に嵌合することで、接合強度の大きなヨーク積層体を形成することが可能となる。

【0015】

請求項3の発明に関わる積層固定子鉄心の製造方法によれば、円弧状カシメ部におけるカシメ舌片を、帯状ヨーク鉄心片の巻回方向に向けて下がり傾斜としたことで、帯状ヨーク鉄心片を螺旋状に巻回しつつカシメ積層する際、下層のカシメ溝に対して、上層のカシメ舌片における先端が先ず入り込み、次いで基端に亘って徐々に入り込むことで、カシメ舌片の全体がカシメ溝に対してスムーズかつ確実に嵌合し、もって接合強度の大きなヨーク積層体を形成することが可能となる。

【0016】

請求項4の発明に関わる積層固定子鉄心の製造方法によれば、磁極積層体を構成する磁極鉄心片を、ヨーク積層体を構成する帯状ヨーク鉄心片に対して鉄損の少ない低鉄損材から形成したことで、ヨーク積層体に磁極積層体を組み付けて成る積層固定子鉄心の、さらなる高効率化および省エネルギー化を達成することが可能となる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0017】

以下、実施例を示す図面に基づいて、本発明を詳細に説明する。

図1～図7は、本発明に関わる積層固定子鉄心の製造方法における一実施例を示しており、本発明に基づいて製造された積層固定子鉄心1は、環形状を呈する1個のヨーク積層体10と、該ヨーク積層体10の径内側に結合された所定個数(実施例では12個)の磁極積層体20, 20…とから構成されている。

【0018】

上記ヨーク積層体10は、後述する如く帯状鋼板(金属板)から打抜き形成した帯状ヨーク鉄心片11を、螺旋状に巻回して積層するとともに互いにカシメ結合すること(カシメ積層)によって構成されており、上記ヨーク積層体10における内周縁部には、所定数(実施例では12箇所)の連結凹部11a, 11a…が形成されている。

【0019】

また、上記帯状ヨーク鉄心片11には、後に詳述する構成の円弧状カシメ部11c, 11c…が形成されており、積層された帯状ヨーク鉄心片11同士は、上記円弧状カシメ部11cを介して互いにカシメ結合されている。

【0020】

一方、上記磁極積層体20は、後述する如く帯状鋼板(金属板)から打抜き形成した所定枚数の磁極鉄心片21, 21…を、積層するとともに互いにカシメ結合すること(カシメ積層)によって構成されており、個々の磁極積層体20における基端には、上述したヨーク積層体10の連結凹部11aと嵌合する連結凸部21aが形成されている。なお、図中の符号21cは、各磁極鉄心片21, 21…に形成されたカシメ部である。

【0021】

また、上記磁極積層体20を構成する磁極鉄心片21, 21…は、上記ヨーク積層体10を構成する帯状ヨーク鉄心片11に対して鉄損の少ない低鉄損材、具体的には帯状ヨーク鉄心片11を電磁鋼板から形成した場合、この電磁鋼板よりも鉄損の少ない薄手電磁鋼板、あるいはアモルファス金属の薄板等の低鉄損材から形成されている。

【0022】

上述したヨーク積層体10における個々の連結凹部11a, 11a…に、個々の磁極積層体20における連結凸部21aを嵌め入れて、ヨーク積層体10と磁極積層体20, 20…とを一体に連結することにより、上記ヨーク積層体10の内径方向に所定数の磁極積層体20, 20…が突出して成る、所定形状の積層固定子鉄心1が製造されることとなる。

【0023】

以下では、上述した積層固定子鉄心1の製造手順を例示することで、本発明に関わる積層固定子鉄心の製造方法を詳細に説明する。

先ず、図3(a)に示す如く、帯状ヨーク鉄心片11を図示していない帶状鋼板(金属板)から打抜き形成する。

【0024】

上記帶状ヨーク鉄心片11は、上述した積層固定子鉄心1のヨークを直線状に展開した形状、具体的には真っ直ぐに延在する幅の狭い帯状を呈しており、その内周相当側縁11i、すなわち後の工程において帶状ヨーク鉄心片11が巻回された際に、ヨーク積層体10(図2参照)の内周面を構成する部位には、所定のピッチで連結凹部11a、11a…が配列形成されている。

【0025】

ここで、上記連結凹部11a、11a…の形成ピッチは、後の工程において帶状ヨーク鉄心片11が螺旋状に巻回して積層された際、連結凹部11a同士が互いに合致するよう設定されている。

【0026】

また、上記帶状ヨーク鉄心片11における幅方向の略中央域には、所定のピッチで円弧状カシメ部11c、11c…が配列形成されている。

図4に示す如く、上記円弧状カシメ部11cは、ハーフプランキングにより下方へ突出形成されたカシメ舌片11tと、該カシメ舌片11tの背部に形成されたカシメ溝11rとを有している。

【0027】

また、上記円弧状カシメ部11c(カシメ舌片11tおよびカシメ溝11r)は、巻回方向(矢印R)、すなわち後の工程において帶状ヨーク鉄心片11が巻回される方向、言い換えれば完成したヨーク積層体10(図1、2参照)において、円弧状カシメ部11c、11c…が並ぶ周方向に沿って湾曲した平面形を呈している。

【0028】

さらに、図4に示す如く、上記円弧状カシメ部11cは、後の工程において帶状ヨーク鉄心片11を巻回する際の進行方向(矢印F)と逆方向に向けて、カシメ舌片11tが下がり傾斜して形成されている。

【0029】

ここで、上記円弧状カシメ部11c、11c…の形成ピッチは、後の工程において帶状ヨーク鉄心片11が螺旋状に巻回して積層された際、円弧状カシメ部11c同士が互いに合致するよう設定されている。

【0030】

帶状鋼板(金属板)から帶状ヨーク鉄心片11を打抜き形成したのち、該帶状ヨーク鉄心片11を製造装置(図示せず)に搬入し、図3(b)に示す如く上記帶状ヨーク鉄心片11を螺旋状に巻回して積層しつつ、円弧状カシメ部11c、11c…を介して互いにカシメ結合することで、所定形状のヨーク積層体10(図2(b)参照)を形成する。

【0031】

具体的には、製造装置の巻取りガイドGに帶状ヨーク鉄心片11の一端を係止し、矢印Fの如く帶状ヨーク鉄心片11を巻取りガイドGに搬入しつつ、矢印Rの如く回転する巻取りガイドGの外周に帶状ヨーク鉄心片11を巻き付け、積層された帶状ヨーク鉄心片11同士を、円弧状カシメ部11c、11c…で互いに結合(カシメ積層)することにより、図2(b)に示す如き所定形状のヨーク積層体10を製造する。

【0032】

ここで、上記ヨーク積層体10を構成する帶状ヨーク鉄心片11は、上述したように幅の狭い帯状を呈しているとともに、内周相当側縁11iに連結凹部11a、11a…が形成されているので、その曲げ加工性は極めて良好なものとなっており、もって帶状ヨーク鉄心片11を巻回して成るヨーク積層体10を真円に形成することが可能となる。

【0033】

因みに、帶状ヨーク鉄心片11の連結凹部11aを、図3(c)に示す如く奥辺を曲線に形成するとともに奥辺と側辺とを曲線で繋げて、奥内側を連続した丸みを帯びた形状とすることにより、曲げ加工性(巻回成形性)がより向上したものとなる。

【0034】

また、帯状ヨーク鉄心片11に形成される円弧状カシメ部11cを、巻回方向(矢印R)に沿って湾曲した平面形としたことで、帯状ヨーク鉄心片11を螺旋状に巻回しつつ積層する際、上層の円弧状カシメ部11cにおけるカシメ舌片11tが、下層の円弧状カシメ部11cにおけるカシメ溝11rに沿って、帯状ヨーク鉄心片11の巻回を誘導する様で嵌入することとなり、もって巻回時における帯状ヨーク鉄心片11の成形性が向上し、ヨーク積層体10をより真円状に形成することが可能となる。

【0035】

さらに、円弧状カシメ部11cにおけるカシメ舌片11tを、帯状ヨーク鉄心片11の巻回方向(矢印F)と逆方向に向けて下がり傾斜としたことで、帯状ヨーク鉄心片11を螺旋状に巻回しつつカシメ積層する際、図5(a)および図5(b)に示す如く、下層のカシメ溝11rに対して上層のカシメ舌片11tが基端から先端に亘って徐々に入り込み、カシメ舌片11tの全体がカシメ溝11rに対して確実に嵌合することで、接合強度の大きなヨーク積層体10を形成することが可能となる。

【0036】

一方、図6(a)に示す如く、トランスファーブレス(図示せず)の加工ステーションS1～S3を経て、帯状鋼板(金属板)Wから磁極積層体20を形成する。

【0037】

すなわち、加工ステーションS1でバイロット穴Pを形成し、加工ステーションS2でカシメ部21cを形成したのち、加工ステーションS3で磁極鉄心片21の外形抜き/カシメ積層を行って磁極積層体20(図6(b)参照)を製造する。

【0038】

なお、トランスファーブレスを用いた磁極積層体20の製造手順は、上述した実施例に限定されるものではなく、適宜に設定し得るものであることは言うまでもない。

【0039】

ここで、上記磁極積層体20は、上述のように磁極鉄心片21, 21…をカシメ積層して形成されるため、積層された磁極鉄心片21同士の間にズレが生じることなく製造されることとなり、もってヨーク積層体10に磁極積層体20を連結して成る積層固定子鉄心1は形状精度の優れたものとなる。

【0040】

また、上記磁極積層体20は、上述したヨーク積層体10とは別個に形成されるので、帯状鋼板(金属板)Wから磁極鉄心片21, 21…を板取りする際の歩留りが向上し、もって製造コストの増大を回避することが可能となる。

【0041】

さらに、上記磁極積層体20は、該磁極積層体20を構成する磁極鉄心片21, 21…を、ヨーク積層体10を構成する帯状ヨーク鉄心片11に対して鉄損の少ない低鉄損材から形成したことで、ヨーク積層体10に磁極積層体20, 20…を組み付けて成る積層固定子鉄心1の、さらなる高効率化および省エネルギー化を達成することが可能となる。

【0042】

上述した如く磁極積層体20を製造したのち、図6(c)に示す如く、上記磁極積層体20に対して、専用の装置(図示せず)を用いて巻線Lを巻回する。なお、磁極積層体20に対して巻線Lを直接に巻回する以外に、別途の工程で巻線Lを巻回したボビン(図示せず)を磁極積層体20に装着しても良いことは言うまでもない。

【0043】

ここで、磁極積層体20に巻線Lを巻回する際、磁極積層体20はヨーク積層体10から分離した状態にあるので、磁極積層体20に対する巻線Lの巻回作業は極めて容易なものとなり、これによって巻線Lが高密度かつ良好なプロポーションで巻回されることとなる。

【0044】

所定個数の磁極積層体20に対する巻線Lの巻回が完了した後、図7(a)および図7(b)に示す如く、ヨーク積層体10における連結凹部10aに対して、磁極積層体20に

おける連結凸部 20 a を、ヨーク積層体 10 の軸心方向に沿って嵌め入れることによって、ヨーク積層体 10 と磁極積層体 20 とを互いに連結固定させる。

【0045】

上述した如く、ヨーク積層体 10 の連結凹部 11 a に磁極積層体 20 の連結凸部 21 a を嵌め入れ、ヨーク積層体 10 と磁極積層体 20 とを互いに連結固定することにより、所定形状の積層固定子鉄心 1 が製造されるとともに、積層固定子鉄心 1 の磁極積層体 20 、 20 … に各々巻線 L の巻回された電動機の固定子が完成することとなる。

【0046】

このように、本発明に関わる積層固定子鉄心の製造方法によれば、形状精度および電気特性に優れた積層固定子鉄心 1 を製造することが可能となる。

【0047】

図 8 ~ 図 10 は、帯状ヨーク鉄心片 11 の他の実施例を示しており、この帯状ヨーク鉄心片 11 における幅方向の略中央域には、所定のピッチで円弧状カシメ部 11 c' 、 11 c' … が配列形成されている。

【0048】

図 9 に示す如く、上記円弧状カシメ部 11 c' は、ハーフプランキングにより下方へ突出形成されたカシメ舌片 11 t' と、該カシメ舌片 11 t' の背部に形成されたカシメ溝 11 r' とを有している。

【0049】

また、円弧状カシメ部 11 c' (カシメ舌片 11 t' およびカシメ溝 11 r') は、巻回方向 (矢印 R) 、すなわち後の工程において帯状ヨーク鉄心片 11 が巻回される方向に沿って湾曲した平面形を呈している。

【0050】

さらに、図 9 に示す如く、上記円弧状カシメ部 11 c' は、後の工程において帯状ヨーク鉄心片 11 を巻回する際の進行方向 (矢印 F) に向けて、カシメ舌片 11 t' が下がり傾斜して形成されている。

【0051】

なお、上記円弧状カシメ部 11 c' 、 11 c' … の形成ピッチは、後の工程において帯状ヨーク鉄心片 11 が螺旋状に巻回して積層された際、円弧状カシメ部 11 c' 同士が互いに合致するように設定されている。

【0052】

上記帯状ヨーク鉄心片 11 を製造装置 (図示せず) に搬入し、図 8 (b) に示す如く上記帯状ヨーク鉄心片 11 を螺旋状に巻回して積層しつつ、円弧状カシメ部 11 c' 、 11 c' … を介して互いカシメ結合することで、所定形状のヨーク積層体 10 (図 2 (b) 参照) を形成する。

【0053】

ここで、帯状ヨーク鉄心片 11 に形成される円弧状カシメ部 11 c' を、巻回方向 (矢印 R) に沿って湾曲した平面形としたことで、帯状ヨーク鉄心片 11 を螺旋状に巻回しつつ積層する際、上層の円弧状カシメ部 11 c' におけるカシメ舌片 11 t' が、下層の円弧状カシメ部 11 c' におけるカシメ溝 11 r' に沿って、帯状ヨーク鉄心片 11 の巻回を誘導する態様で嵌入することとなり、もって巻回時における帯状ヨーク鉄心片 11 の成形性が向上し、ヨーク積層体 10 をより真円状に形成することが可能となる。

【0054】

さらに、円弧状カシメ部 11 c' におけるカシメ舌片 11 t' を、帯状ヨーク鉄心片 11 の巻回方向 (矢印 F) に向けて下がり傾斜としたことで、帯状ヨーク鉄心片 11 を螺旋状に巻回しつつカシメ積層する際、図 10 (a) および図 10 (b) に示す如く、下層のカシメ溝 11 r' に対して、上層のカシメ舌片 11 t' における先端が先ず入り込み、次いで基端に亘って徐々に入り込むことで、カシメ舌片 11 t' の全体がカシメ溝 11 r' に対してスムーズかつ確実に嵌合し、もって接合強度の大きなヨーク積層体 10 を形成することが可能となる。

【0055】

図11は、帯状ヨーク鉄心片11の更に他の実施例を示しており、この帯状ヨーク鉄心片11における幅方向の略中央域には、所定のピッチで円弧状カシメ部11c'，11c''…が配列形成されている。

【0056】

上記円弧状カシメ部11c'は、ハーフプランキングにより下方へ突出形成されたカシメ舌片11t'と、該カシメ舌片11t'の背部に形成されたカシメ溝11r'とを有し、巻回方向(矢印R)、すなわち後の工程において帯状ヨーク鉄心片11が巻回される方向に沿って湾曲した平面形を呈している。

【0057】

さらに、上記円弧状カシメ部11c'のカシメ舌片11t'は、後の工程において帯状ヨーク鉄心片11を巻回する際の進行方向(矢印F)に向けて下がり傾斜する部位と、上記進行方向(矢印F)と逆方向に向けて下がり傾斜する部位とを有する逆台形状に形成されている。

【0058】

なお、上記円弧状カシメ部11c'，11c''…の形成ピッチは、後の工程において帯状ヨーク鉄心片11が螺旋状に巻回して積層された際、円弧状カシメ部11c'同士が互いに合致するように設定されている。

【0059】

このように、帯状ヨーク鉄心片11に形成される円弧状カシメ部11c'を、巻回方向(矢印R)に沿って湾曲した平面形としたことで、巻回時における帯状ヨーク鉄心片11の成形性が向上し、もってヨーク積層体10をより真円状に形成することが可能となる。

【0060】

また、円弧状カシメ部11c'におけるカシメ舌片11t'を、逆台形状に形成したことにより、帯状ヨーク鉄心片11を螺旋状に巻回しつつカシメ積層する際、図5に示した円弧状カシメ部11cと、図10に示した円弧状カシメ部11c'とを合わせた如く、上記カシメ舌片11t'が機能することによって、カシメ舌片11t'の全体がカシメ溝11r'に対してスムーズかつ確実に嵌合し、もって接合強度の大きなヨーク積層体10を形成することが可能となる。

【0061】

なお、上述した各実施例においては、環形状を呈するヨーク積層体と12個の磁極積層体から成る積層固定子鉄心を例示しているが、本発明は上述した積層固定子鉄心の製造に限定されるものではなく、様々な構成の積層固定子鉄心の製造方法として有効に適用し得ることは勿論である。

【図面の簡単な説明】

【0062】

【図1】(a)および(b)は、本発明に関わる方法を適用して製造された積層固定子鉄心の一実施例を示す全体平面図および全体側面図。

【図2】(a)および(b)は、図1に示した積層固定子鉄心を構成する磁極積層体およびヨーク積層体の外観図斜視図。

【図3】(a)および(b)は、図1に示した積層固定子鉄心におけるヨーク積層体の製造手順を示す概念図、(c)は帯状ヨーク鉄心片の他の実施例を示す要部平面図。

【図4】(a)および(b)は、円弧状カシメ部を示す帯状ヨーク鉄心片の要部平面図および要部断面図。

【図5】(a)および(b)は、円弧状カシメ部が結合する態様を示す概念図。

【図6】(a)、(b)および(c)は、図1に示した積層固定子鉄心における磁極積層体の製造手順を示す概念図。

【図7】(a)および(b)は、図1に示した積層固定子鉄心の製造手順を示す概念図。

【図8】(a)および(b)は、円弧状カシメ部の形態が異なるヨーク積層体の製造手順を示す概念図、(c)は帯状ヨーク鉄心片の他の実施例を示す要部平面図。

【図9】(a)および(b)は、円弧状カシメ部を示す帯状ヨーク鉄心片の要部平面図および要部断面図。

【図10】(a)および(b)は、円弧状カシメ部が結合する態様を示す概念図。

【図11】(a)および(b)は、円弧状カシメ部の更に他の形態を示す帯状ヨーク鉄心片の要部平面図および要部断面図。

【図12】(a)および(b)は、従来の技術により製造された積層固定子鉄心を示す全体平面図および要部断面側面図。

【図13】図12に示した積層固定子鉄心の製造方法を示す概念図。

【符号の説明】

【0063】

1 … 積層固定子鉄心、

1 0 … ヨーク積層体、

1 1 … 帯状ヨーク鉄心片、

1 1 i … 内周相当側縁、

1 1 a … 連結凹部、

1 1 c, 1 1 c', 1 1 c'' … カシメ部、

1 1 t, 1 1 t', 1 1 t'' … カシメ舌片、

1 1 r, 1 1 r', 1 1 r'' … カシメ溝、

2 0 … 磁極積層体、

2 1 … 磁極鉄心片、

2 1 a … 連結凸部、

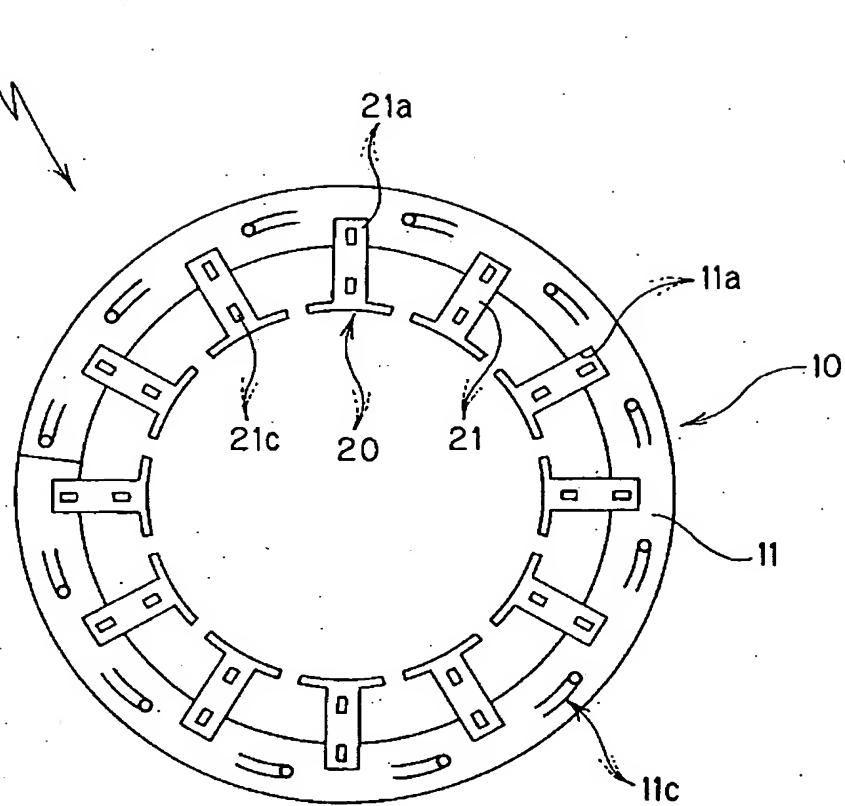
2 1 c … カシメ部、

L … 卷線、

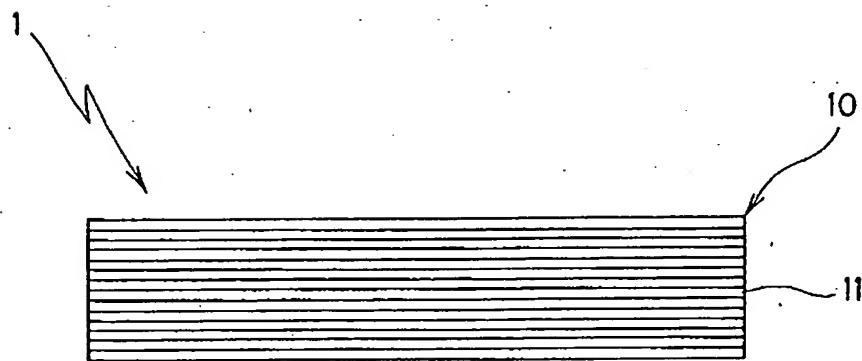
W … 帯状鋼板(金属板)。

【書類名】 図面
【図 1】

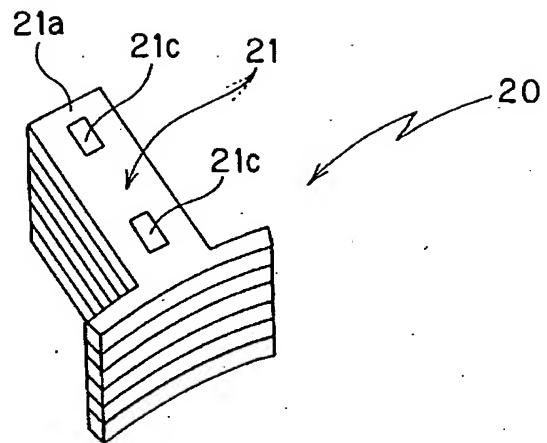
(a)



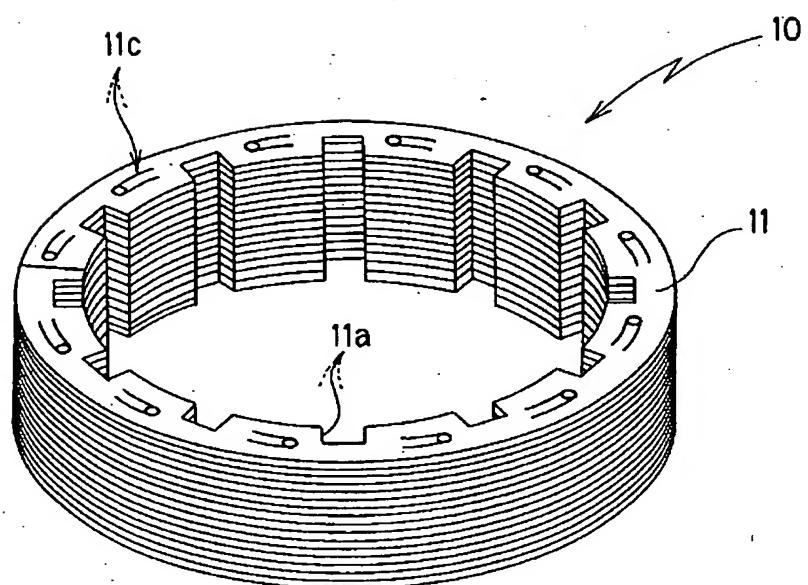
(b)



【図2】

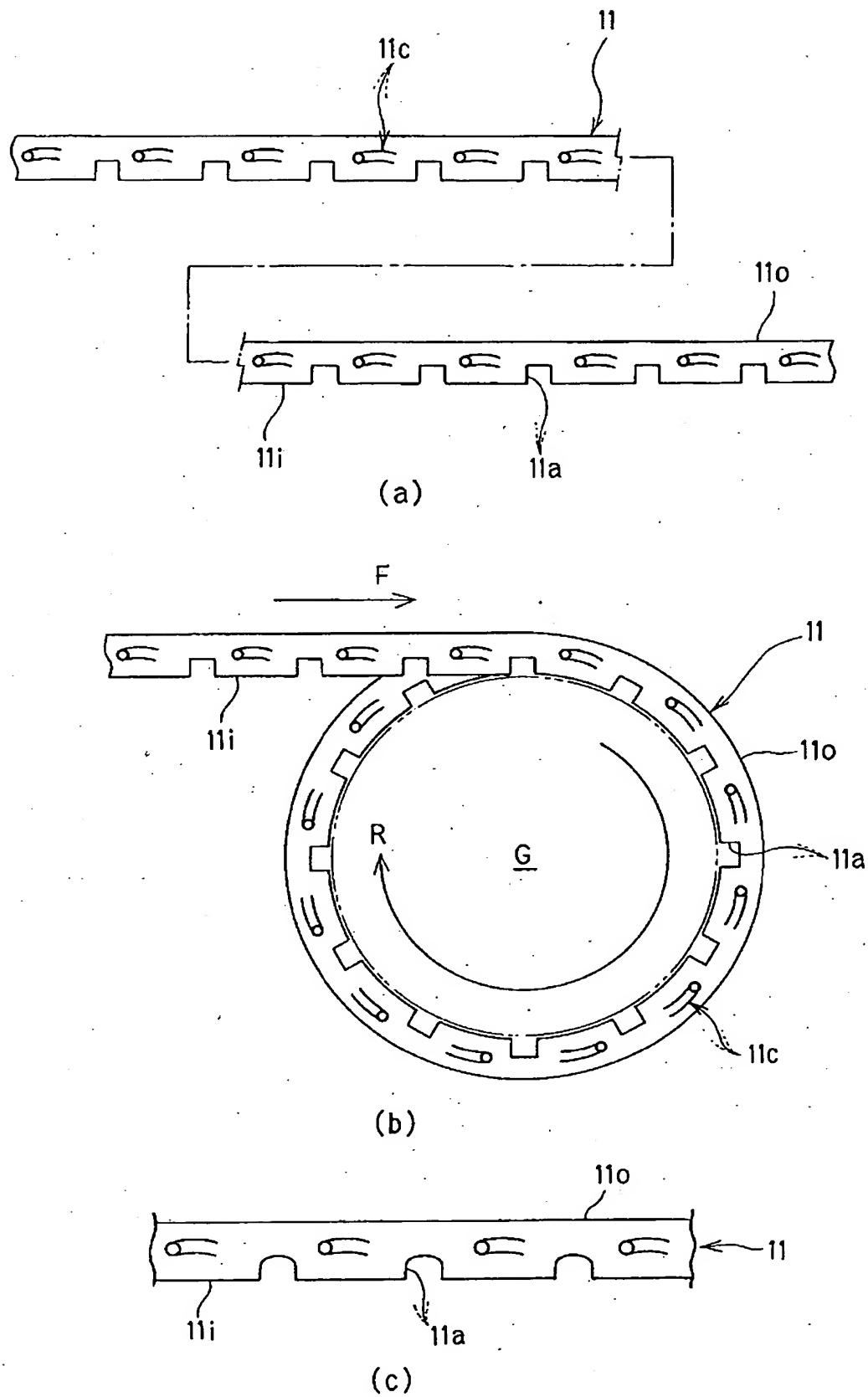


(a)

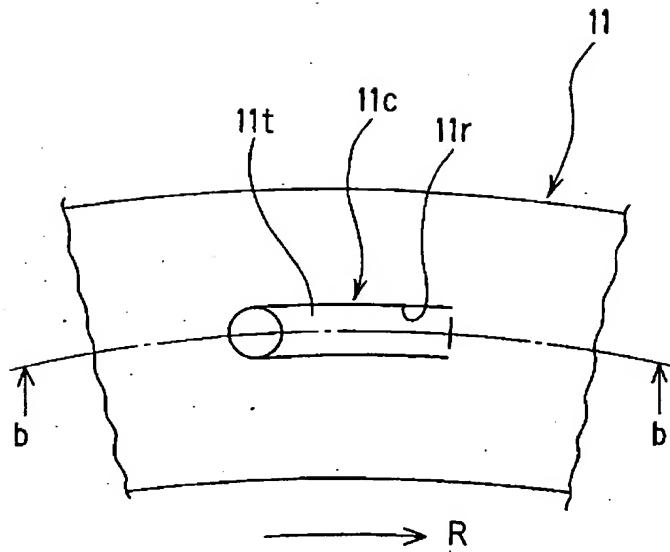


(b)

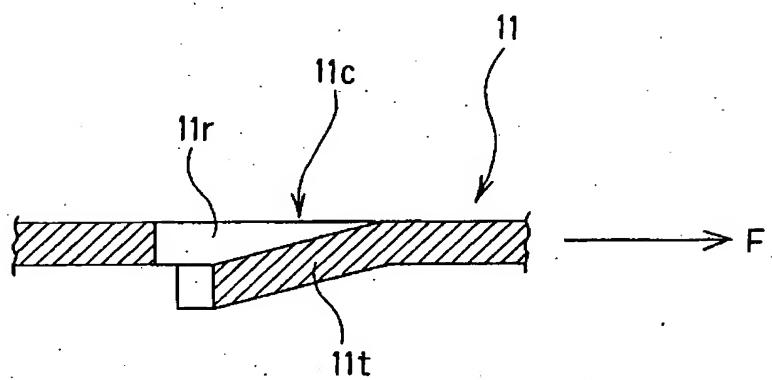
【図3】



【図 4】

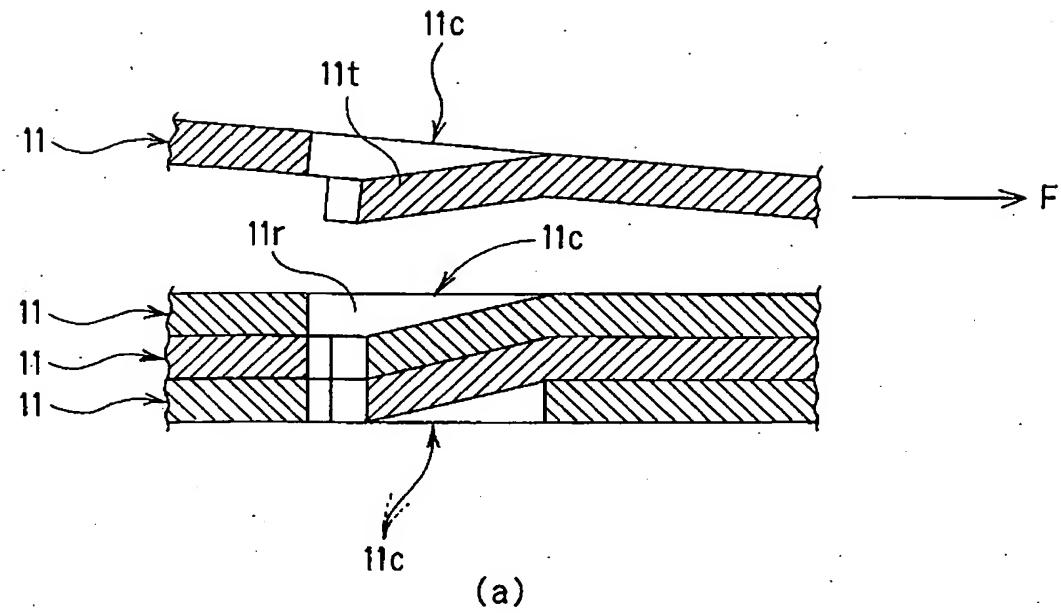


(a)

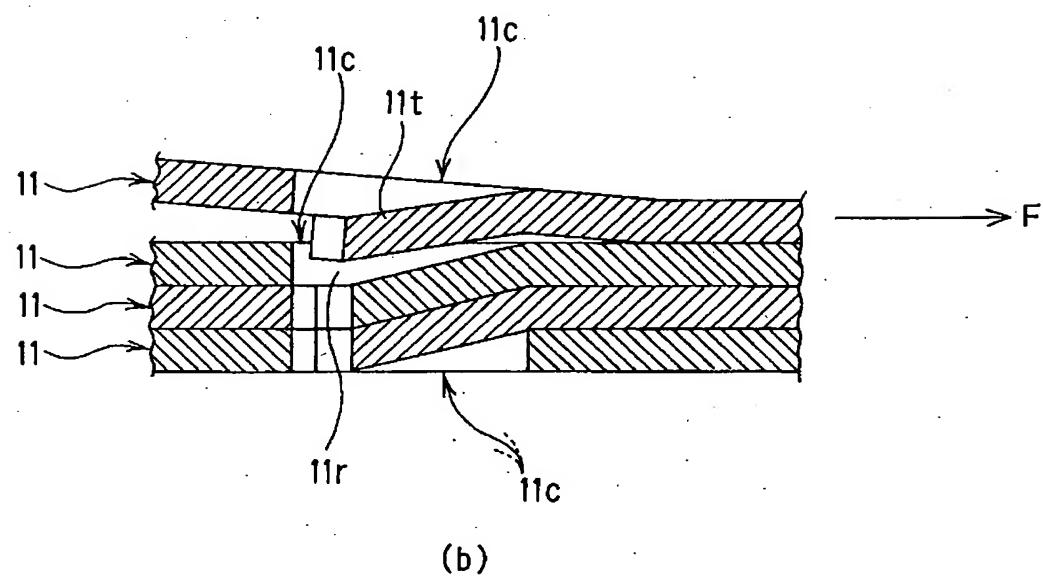


(b)

【図 5】

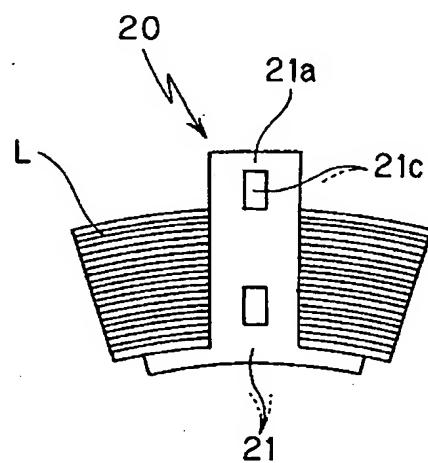
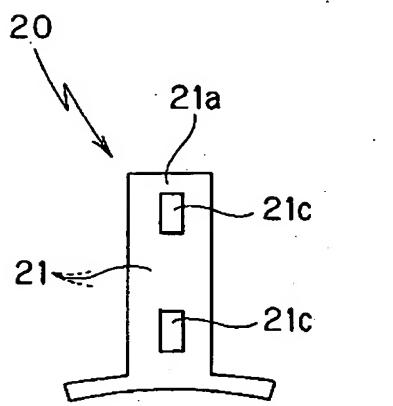
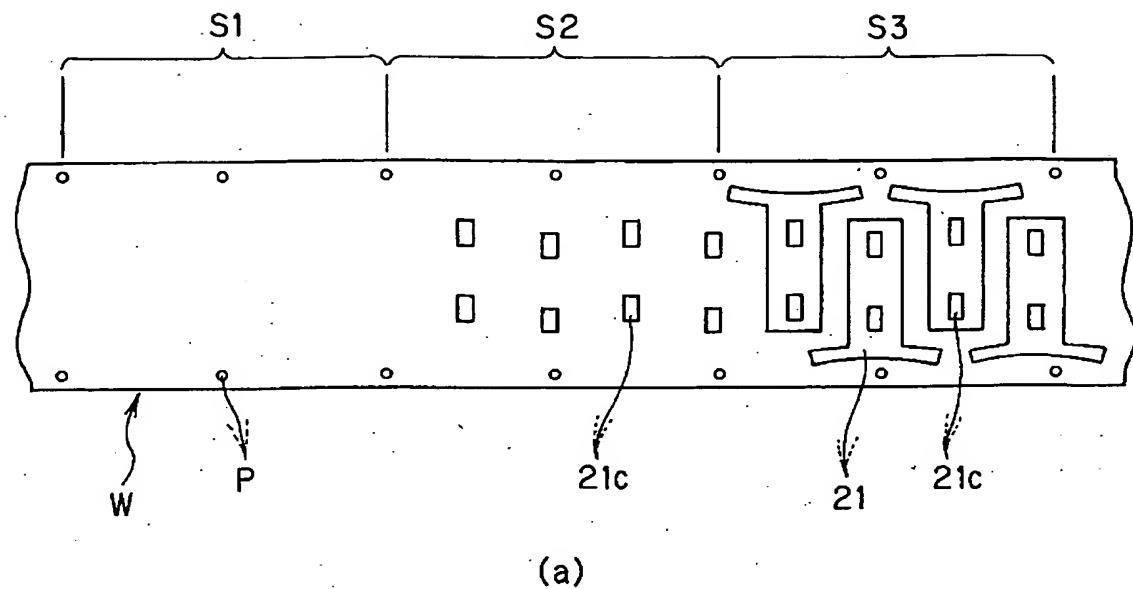


(a)

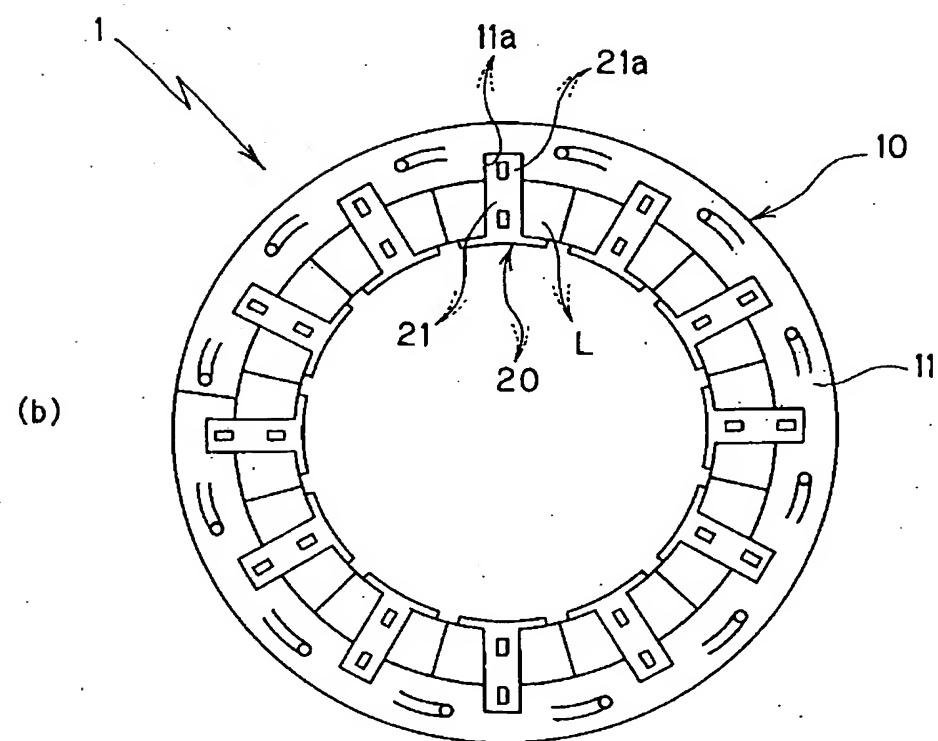
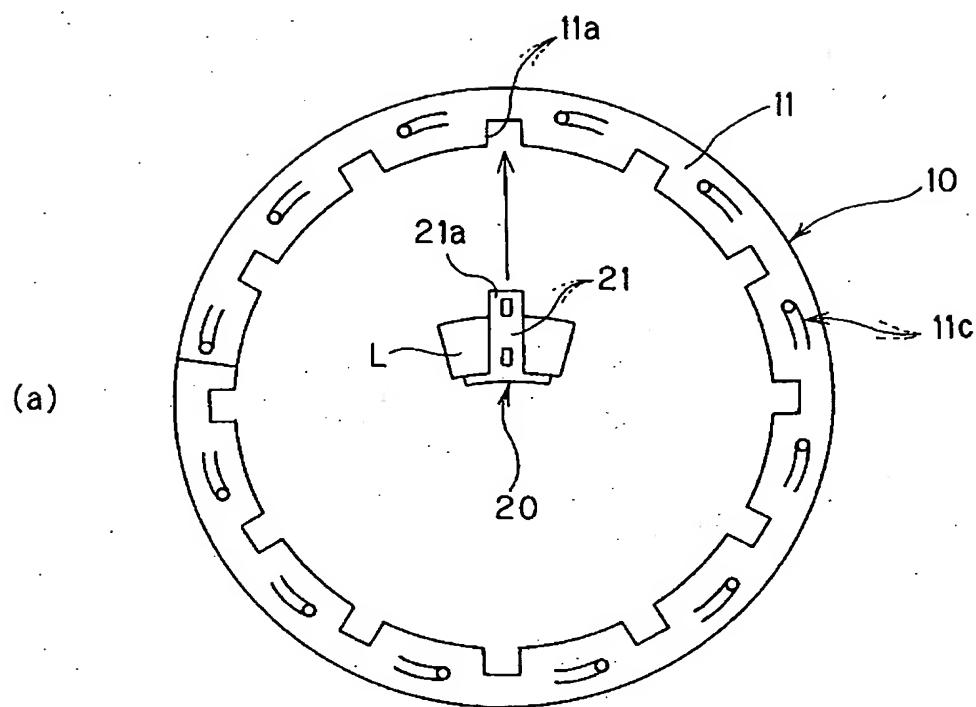


(b)

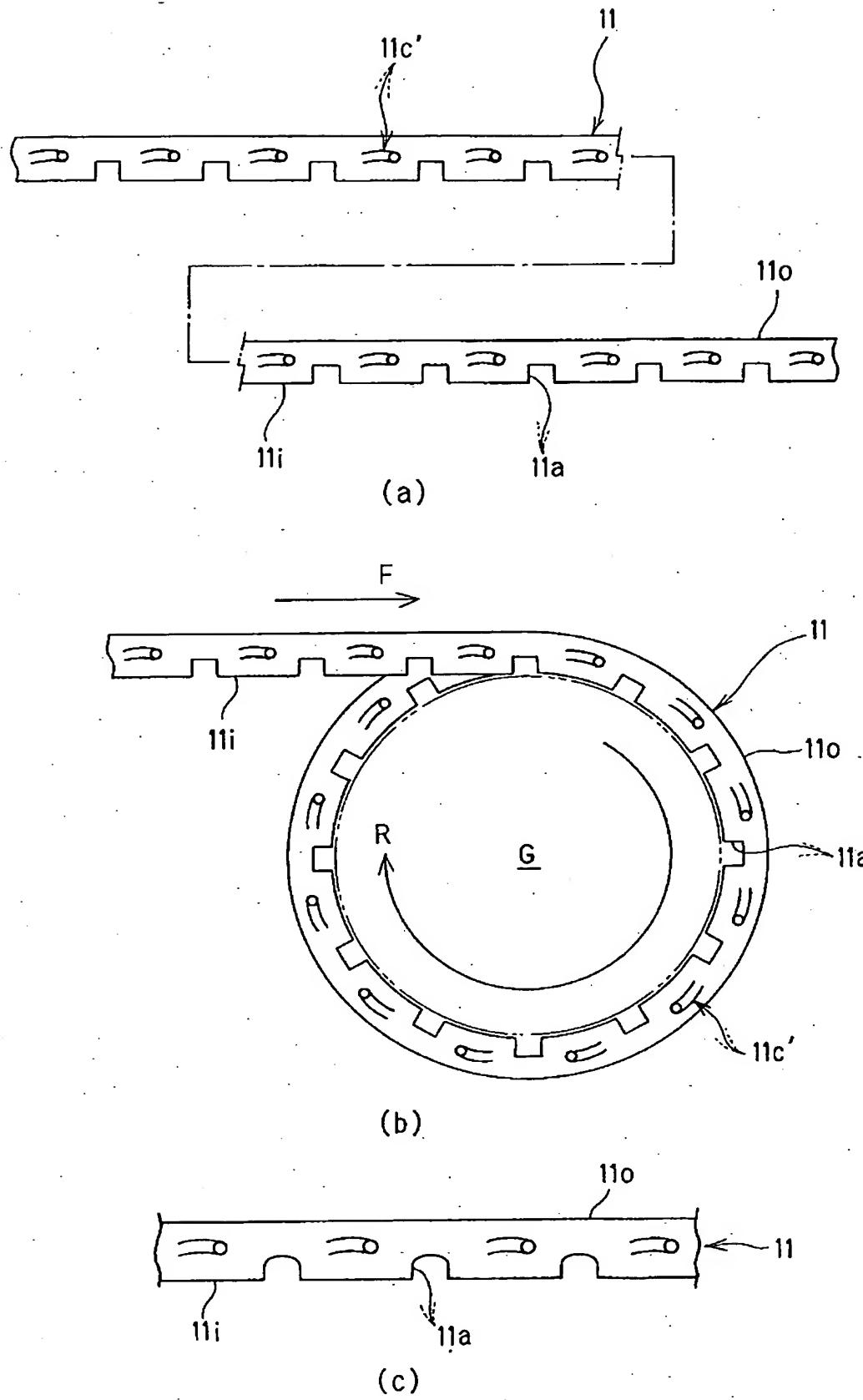
【図6】



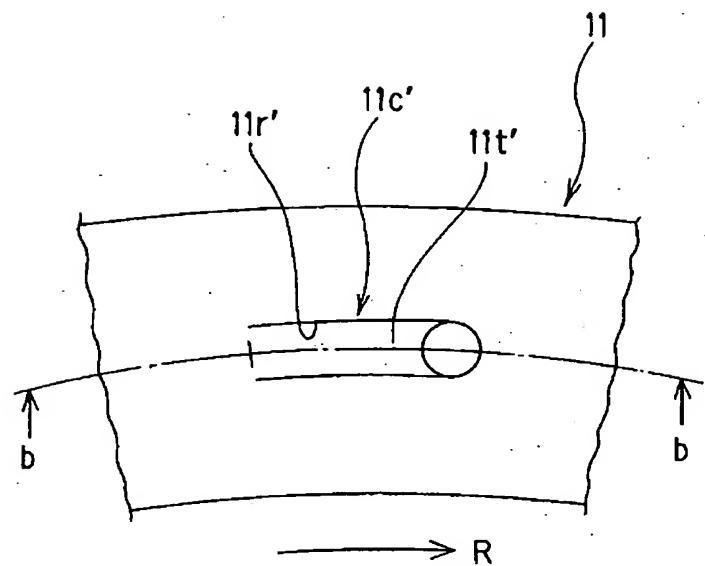
【図 7】



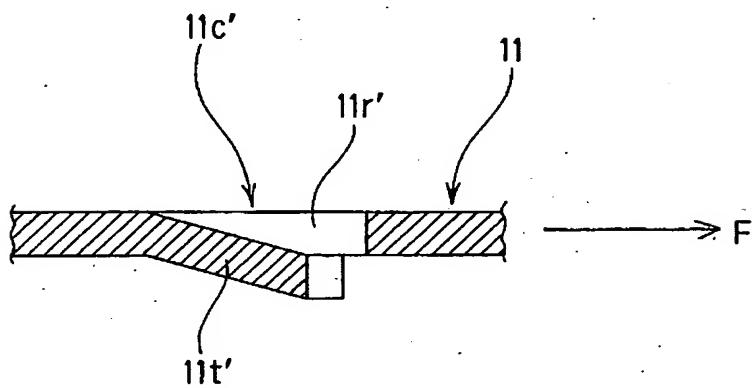
【図 8】



【図9】

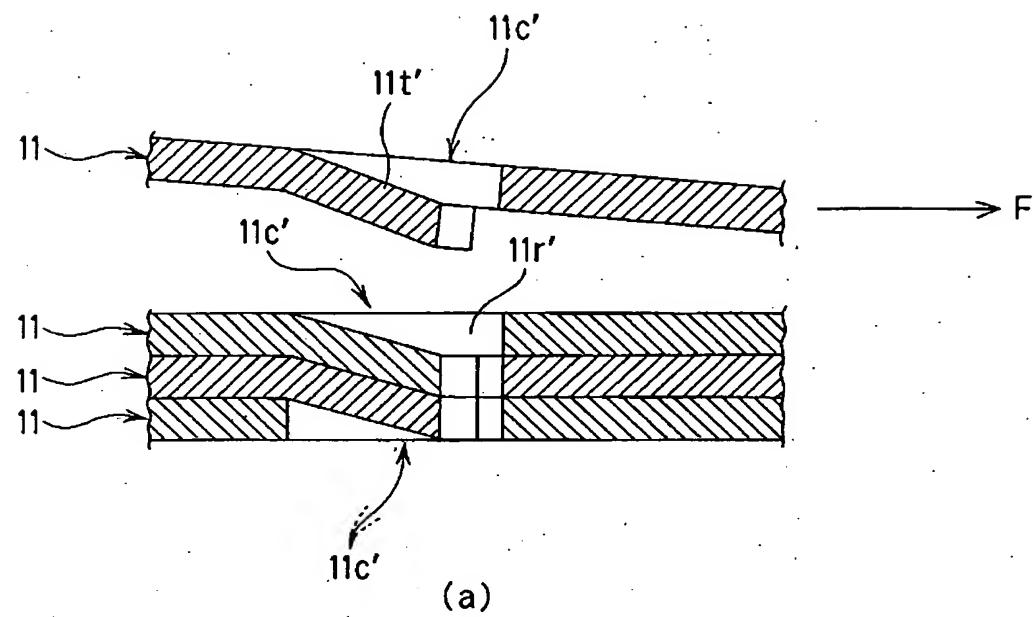


(a)

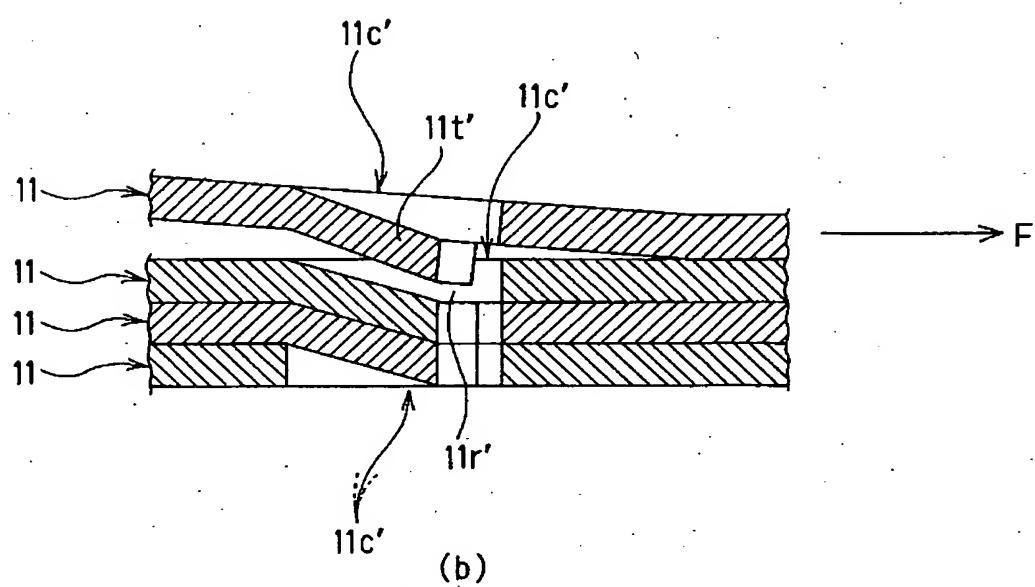


(b)

【図10】

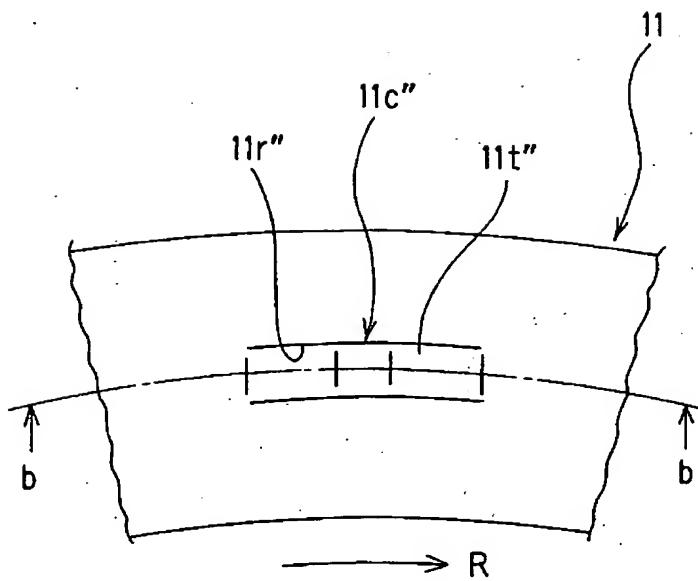


(a)

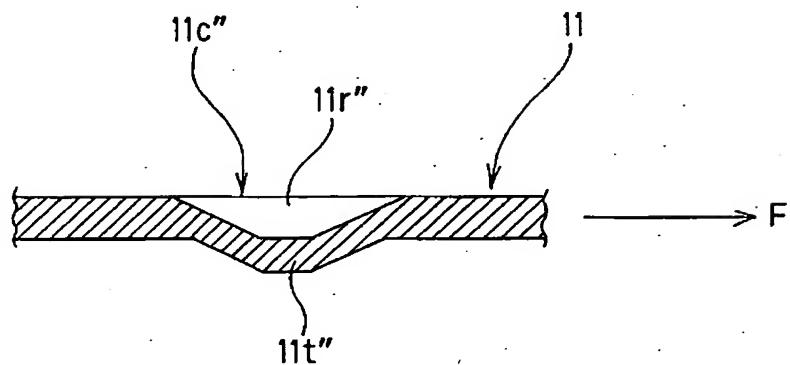


(b)

【図 1-1】

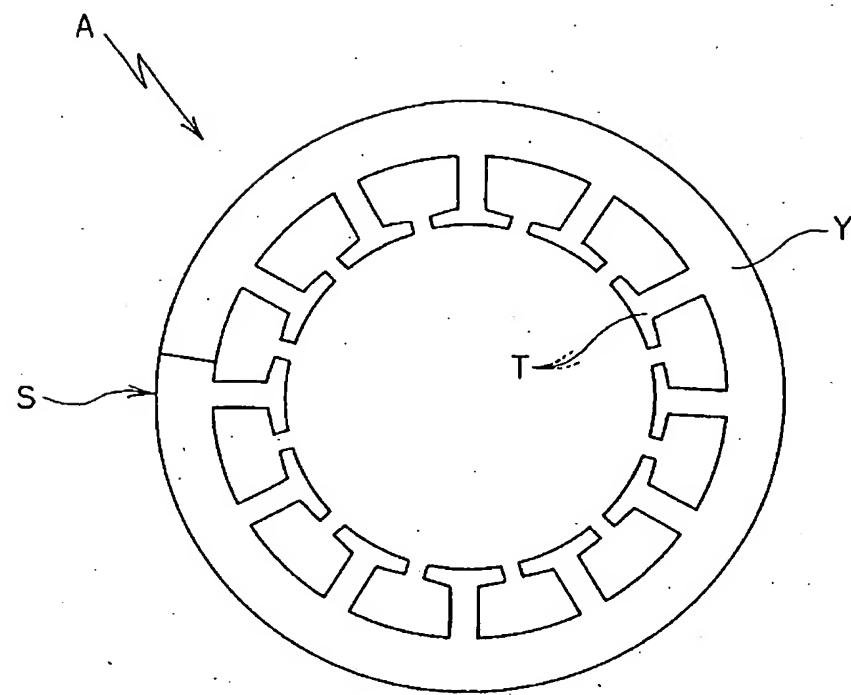


(a)

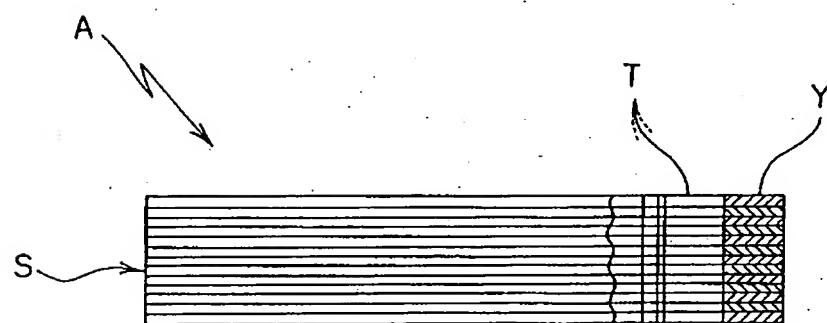


(b)

【図 1 2】

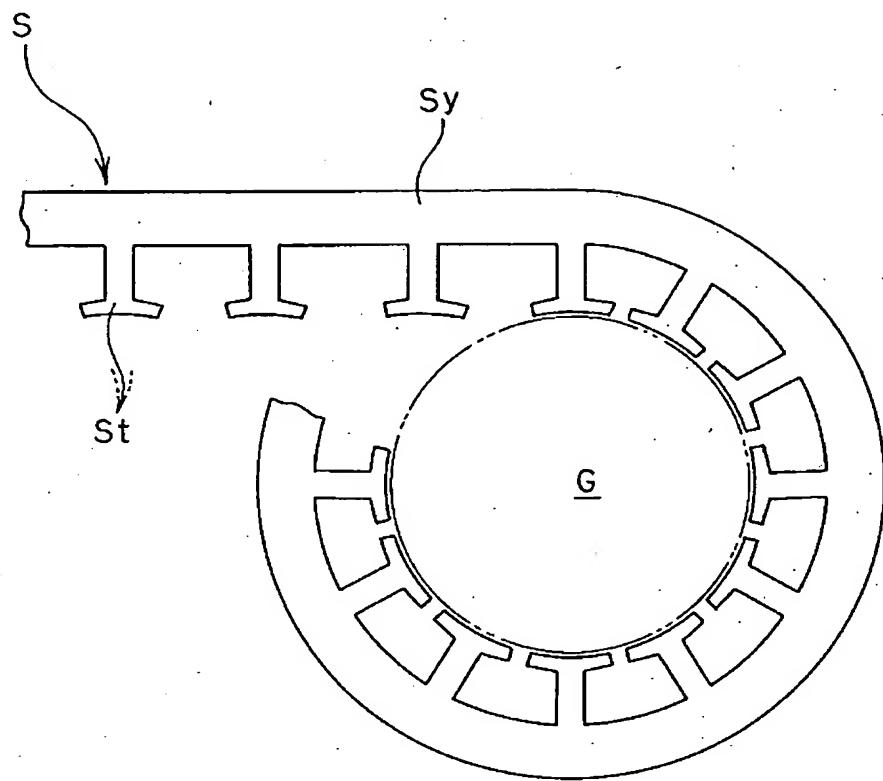


(a)



(b)

【図 13】



【書類名】要約書

【要約】

【課題】 帯状鉄心片を螺旋状に巻回して互いに積層する構成を応用した積層固定子鉄心の製造方法であって、その目的は形状精度および電気特性に優れた積層固定子鉄心の製造を可能とする、積層固定子鉄心の製造方法を提供することにある。

【解決手段】 本発明に関わる積層固定子鉄心の製造方法は、帯状ヨーク鉄心片を巻回してカシメ積層したヨーク積層体に、磁極鉄心片をカシメ積層した磁極積層体を組み付けて成る積層固定子鉄心の製造方法であって、積層固定子鉄心のヨークを直線状に展開した形状を呈し、かつ内周相当側縁に連結凹部を有するとともに、巻回方向に沿って湾曲した平面形の円弧状カシメ部を等間隔に配設した帯状ヨーク鉄心片として金属板から打抜き形成する工程と、帯状ヨーク鉄心片を螺旋状に巻回して積層しつつ、円弧状カシメ部のカシメ舌片を下層の円弧状カシメ部のカシメ溝に嵌入してカシメ結合することによりヨーク積層体を形成する工程と、基端に連結凸部を有する磁極鉄心片を金属板から打抜き形成する工程と、磁極鉄心片を所定枚数積層し、かつ互いにカシメ結合して磁極積層体を形成する工程と、磁極積層体に巻線を施したのち、連結凹部に連結凸部を嵌め入れて、ヨーク積層体と磁極積層体とを互いに連結する工程とを含んで成る。

【選択図】 図3

出願人履歴

000144038

19900806

新規登録

福岡県北九州市八幡西区小嶺2丁目10-1

株式会社三井ハイテック